

Original document

SHAFT FIXED RELUCTANCE TYPE VIBRATION MOTOR

Publication number: JP2003251277

Publication date: 2003-09-09

Inventor: HIRAI KAZUTOSHI

Applicant: NAMIKI PRECISION JEWEL CO LTD

Classification:

- international: **B06B1/04; B06B1/16; B06B1/02; B06B1/10;** (IPC1-7): B06B1/04; B06B1/16

- European:

Application number: JP20020056699 20020304

Priority number(s): JP20020056699 20020304

[View INPADOC patent family](#)

[View list of citing documents](#)

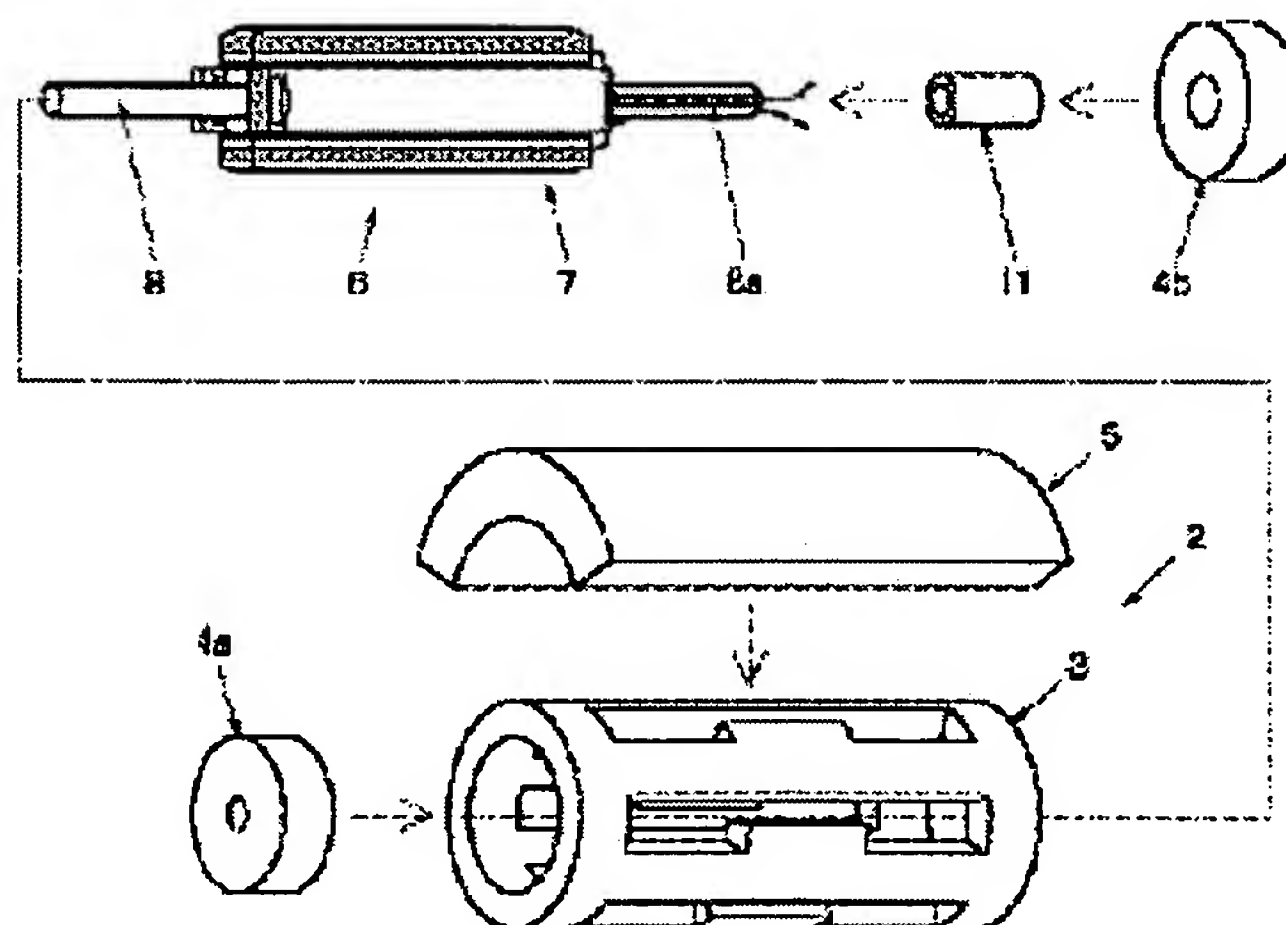
[Report a data error here](#)

Abstract of JP2003251277

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress a rotation leakage flux by making the configuration of a vibration motor to be a reluctance type that does not use a magnet and further to easily perform drawing operation of a conductive line even through the motor is miniaturized.

SOLUTION: In this shaft fixed reluctance type vibration motor, a slitting part is provided on the outer circumferential surface of a shaft, a conductive line for power supply to a coil is housed in the slitting part, and the conductive line is drawn to the outside of a rotor. A notch is provided in the cylindrical side surface of a yoke member of the rotor, and a section with different reluctance is provided while divided in a circumferential direction.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-251277

(P2003-251277A)

(43) 公開日 平成15年9月9日(2003.9.9)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターミナル(参考)

B 0 6 B 1/04
1/16

B 0 6 B 1/04
1/16

S 5 D 1 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-56699(P2002-56699)

(22) 出願日 平成14年3月4日(2002.3.4)

(71) 出願人 000240477

並木精密宝石株式会社

東京都足立区新田3丁目8番22号

(72) 発明者 平井 和年

東京都足立区新田3丁目8番22号 並木精密
宝石株式 会社内

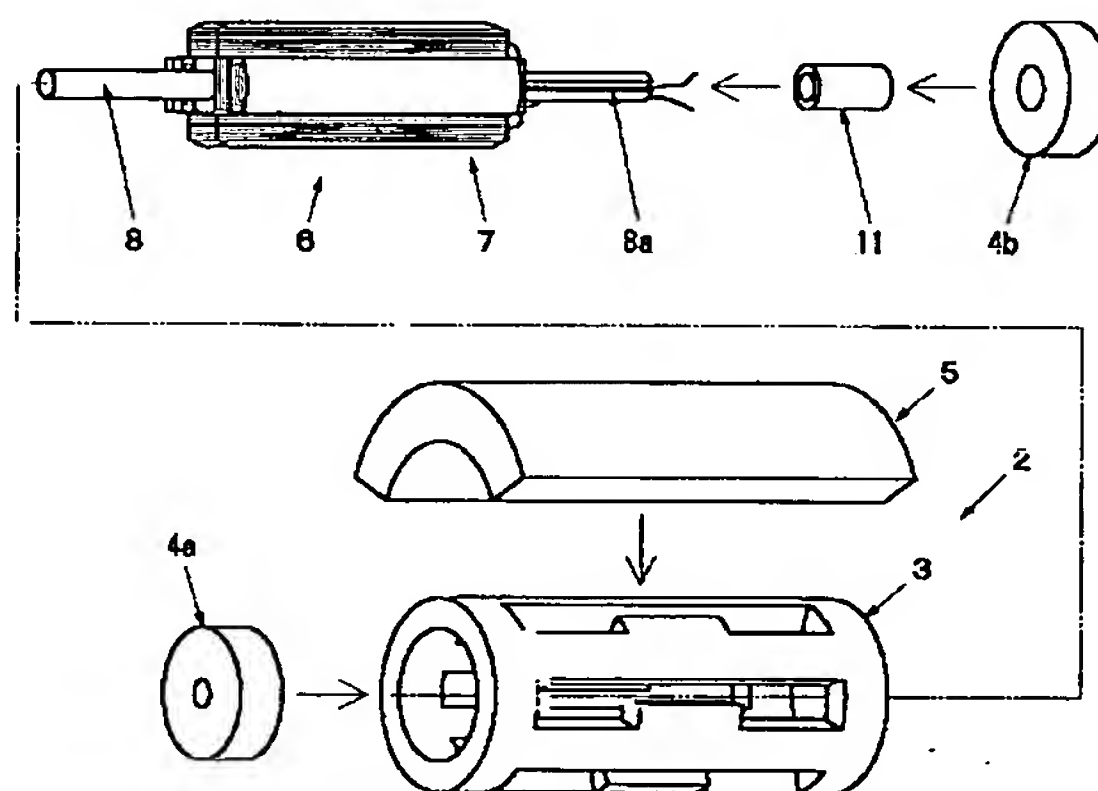
Fターム(参考) 5D107 AA01 AA11 BB08 CC08 DD08
FF08

(54) 【発明の名称】 シャフト固定式レラクタンス型振動モータ

(57) 【要約】

【課題】 振動モータの構成をマグネットを使わないレラクタンス型とすることにより、回転漏れ磁束を抑え、更にモータが小型化されても導電線の引出作業を容易に行う。

【解決手段】 シャフトの外周面上にすり割り部を設け、そのすり割り部にコイルへの給電用導電線を収納してロータ外部へ引き出すと共に、ロータのヨーク部材の円筒側面に切り欠きを設けて、レラクタンスの異なる区画を円周方向に分割して設けるシャフト固定式レラクタンス型振動モータ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステータと、ロータと、を備え、前記ステータは、円柱状のシャフトと、電機子と、前記シャフトに嵌合されるリングとから構成されると共に、前記電機子は、複数の突極を有し且つ前記シャフトを内挿するコアと、前記コアに巻回されるコイルとを有し、前記シャフトの外周面上の一部にはすり割り部が設けられると共に、前記すり割り部の回りに前記リングが嵌合され、一方、前記ロータは、前記シャフトの軸方向に円筒形状に形成されるヨーク部材と、前記ヨーク部材の両端の開口部に備えられるベアリングと、前記ヨーク部材の円筒側面に設けられる重りとから構成され、前記シャフト及び前記リングが前記ベアリングにそれぞれ内挿されることで、前記電機子が前記ヨーク部材に収納され、前記突極と前記ヨーク部材の内側円筒側面とが対向配置され、更に、前記円筒側面に切り欠きを設けることで、前記円筒側面に前記突極との間に生ずるレクタンスが異なる区画が円周方向に分割して設けられると共に、前記すり割り部に前記コイルへの給電用導電線が収納され、更に前記導電線が前記ロータ外部へ引き出され、前記コイルが給電されて前記突極に発生する磁束によって、前記区画のうちレクタンスの小さい区画が前記突極に磁気吸引されることで、前記ロータが前記ステータに対して相対的に回転することを特徴とする、シャフト固定式レクタンス型振動モータ。

【請求項2】 ステータと、ロータと、を備え、前記ステータは、円柱状のシャフトと、電機子と、前記シャフトに嵌合され内周面に溝部を有するリングとから構成されると共に、前記電機子は、複数の突極を有し且つ前記シャフトを内挿するコアと、前記コアに巻回されるコイルとを有し、一方、前記ロータは、前記シャフトの軸方向に円筒形状に形成されるヨーク部材と、前記ヨーク部材の両端の開口部に備えられるベアリングと、前記ヨーク部材の円筒側面に設けられる重りとから構成され、前記シャフト及び前記リングが前記ベアリングにそれぞれ内挿されることで、前記電機子が前記ヨーク部材に収納され、前記突極と前記ヨーク部材の内側円筒側面とが対向配置され、更に、前記円筒側面に切り欠きを設けることで、前記円筒側面に前記突極との間に生ずるレクタンスが異なる区画が円周方向に分割して設けられると共に、前記コイルへの給電用導電線が前記リングの溝部を通して、前記ロータ外部へ引き出され、前記コイルが給電されて前記突極に発生する磁束によって、前記区画のうちレクタンスの小さい区画が前記突極に磁気吸引されることで、前記ロータが前記ステータに対して相対的に回転することを特徴とする、シャフト固定式レクタンス型振動モータ。

【請求項3】 ステータと、ロータと、を備え、前記ステータは、円柱状のシャフトと、電機子と、前記シャフトに嵌合されるリングとから構成されると共に、前記電

機子は、複数の突極を有し且つ前記シャフトを内挿するコアと、前記コアに巻回されるコイルとを有し、前記シャフトの外周面上の一部にはすり割り部が設けられると共に、前記すり割り部の回りに前記リングが嵌合され、一方、前記ロータは、前記シャフトの軸方向に円筒形状に形成されるヨーク部材と、前記ヨーク部材の両端の開口部に備えられるベアリングと、前記ヨーク部材の円筒側面に設けられる重りとから構成され、前記シャフト及び前記リングが前記ベアリングにそれぞれ内挿されることで、前記電機子が前記ヨーク部材に収納され、前記突極と前記ヨーク部材の内側円筒側面とが対向配置され、更に、前記円筒側面に切り欠きを設けると共に、前記内側円筒側面の厚みが漸次薄くなるように形成された箇所を前記円筒側面に設けることによって、前記円筒側面に前記突極との間に生ずるレクタンスが異なる区画が円周方向に分割して設けられると共に、前記すり割り部に前記コイルへの給電用導電線が収納され、更に前記導電線が前記ロータ外部へ引き出され、前記コイルが給電されて前記突極に発生する磁束によって、前記区画のうちレクタンスの小さい区画が前記突極に磁気吸引されることで、前記ロータが前記ステータに対して相対的に回転することを特徴とする、シャフト固定式レクタンス型振動モータ。

【請求項4】 ステータと、ロータと、を備え、前記ステータは、円柱状のシャフトと、電機子と、前記シャフトに嵌合され内周面に溝部を有するリングとから構成されると共に、前記電機子は、複数の突極を有し且つ前記シャフトを内挿するコアと、前記コアに巻回されるコイルとを有し、一方、前記ロータは、前記シャフトの軸方向に円筒形状に形成されるヨーク部材と、前記ヨーク部材の両端の開口部に備えられるベアリングと、前記ヨーク部材の円筒側面に設けられる重りとから構成され、前記シャフト及び前記リングが前記ベアリングにそれぞれ内挿されることで、前記電機子が前記ヨーク部材に収納され、前記突極と前記ヨーク部材の内側円筒側面とが対向配置され、更に、前記円筒側面に切り欠きを設けると共に、前記内側円筒側面の厚みが漸次薄くなるように形成された箇所を前記円筒側面に設けることによって、前記円筒側面に前記突極との間に生ずるレクタンスが異なる区画が円周方向に分割して設けられると共に、前記コイルへの給電用導電線が前記リングの溝部を通して、前記ロータ外部へ引き出され、前記コイルが給電されて前記突極に発生する磁束によって、前記区画のうちレクタンスの小さい区画が前記突極に磁気吸引されることで、前記ロータが前記ステータに対して相対的に回転することを特徴とする、シャフト固定式レクタンス型振動モータ。

【請求項5】 前記シャフトの両端を固定して、請求項1乃至4記載のシャフト固定式レクタンス型振動モータを使用機器に搭載したことを特徴とするシャフト固定

式レクタンス型振動モータの取付構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シャフト固定レクタンス型振動モータの構造、及びその取付構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】携帯無線通信機器（携帯電話、PHS、その他携帯型情報処理端末装置等の携帯機器）の着信報知動作の駆動には、従来から振動モータが用いられてきた。このような振動モータの代表的なものは、ブラシ付き円筒モータのシャフトに偏心分銅を取り付けたタイプであり、この偏心分銅をシャフトと一緒に回転させることで振動を発生させている。しかし近年、モータを搭載する各種機器の小型・軽量化が要求されるに伴い、振動発生用モータの小型・軽量化も求められるようになった。

【0003】このような要求を受けて、整流子とブラシが要らないブラシレス型の振動発生モータが開発・実用化された。そのモータの一例を図12及び図13に側断面図及び一部側断面図で示す。図12にはアウターロータ型扁平ブラシレス振動モータの内部構造を、図13にはインナーロータ型ブラシレス振動モータの内部構造をそれぞれ示す。

【0004】図12に示すように、アウターロータ型扁平ブラシレス振動モータ13のロータ14は、ロータヨーク15の内周面にコア16に対向するリング状のマグネット17を設けている。また、ロータ14の中心には、シャフト18が嵌装され、ベアリング19とブラケット20によって回転自在に支承されている。

【0005】一方、ステータ21は、コア16に設けられた所定の数のスロット22がマグネット17の磁極と対向しており、夫々のコア16にはコイル23が巻回されている。ロータ14に、コイル23が発生する磁界とマグネット17の磁極との相互作用（フレミングの左手則）によって連続的な回転力が生じ、重り24が偏心回転することでモータ13から振動が発生する。

【0006】一方、図13に示すように、インナーロータ型ブラシレス振動モータ25は、ハウジング26として磁性材料を切削加工、又はプレス加工等により形成した単一鋼塊の略円筒状の部品を用いる。

【0007】そのハウジング26内部には、円筒状マグネット27とその中心を貫通するシャフト28からなるインナーロータ部29が、ハウジング26の両端開口部に位置するベアリング30により回転自在に支承されている。

【0008】一方、ハウジング26内周面にコイル32を固定配置してステータ31を構成し、このコイル32に転流通電することにより発生する磁界によって、前記インナーロータ部29が回転駆動され、シャフト28に一体固定された重り33が偏心回転してモータ25から振動が発生する。

【0009】上記の各ブラシレス振動モータを機器に搭載するときは、ビスその他により堅く固定するか、振動モータの外周を弾性体で囲い込むかのいずれかの方法が採用されている。しかし後者の弾性体を使用する方が、機器を誤って落下させたときの衝撃から振動モータを護ることができるため、多用される傾向にある。

【0010】上記ブラシレス振動モータのうち、図13の円筒型振動モータ25を弾性体34を介して機器に取り付ける状態を図14に示し、図15には図12の扁平型振動モータ13を弾性体35を介して取り付ける状態を示す。いずれの場合も、振動モータの外周をほぼ覆い囲むように弾性体に取り付けられ、この弾性体の外形を機器側に設けたリブ36に嵌合することで搭載している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、一般的には振動モータの小型化に伴い、振動モータの駆動トルクも小さくなる傾向にある。従って振動モータからの発生振動量も小さくなる。その駆動トルクを補おうと小型化されたモータにより強力なマグネットを使用すると、モータの回転に伴いモータ外部への回転漏れ磁束が増大する。その回転漏れ磁束が電磁ノイズとして振る舞い、結果的に機器の着信報知の誤動作や通話中の音声聞き取りにくくなるなどの弊害を生むことになる。

【0012】又、前記のように弾性体を介してモータを機器に取り付ける方法は、落下衝撃に対する耐久性は向上するものの、逆に、振動モータから発する振動が弾性材で減衰されるため、機器へ振動を伝達する妨げになり、体感振動量を増大させることが難しくなる。

【0013】だからといって、弾性材を介さずに振動モータを搭載すると、振動モータと機器とが直接、接する面積が大きくなり、振動モータから振動を発生させた時、その振動に伴って異音が発生するようになる。又、落下に伴う外部からの衝撃が弾性材で減衰されることなく、そのまま振動モータに直接作用するため、振動モータが破損する可能性も大きくなる。

【0014】本発明は、上記各課題に鑑みて為されたものであり、その目的はマグネットを使用せずに振動モータを構成することにより、回転漏れ磁束を減少させて機器への悪影響を抑えることである。

【0015】更に、弾性体を介さない取付構造を実現することにより、発生振動量を無駄なく機器に伝達すると共に、振動モータと機器との接触面積を小さくして騒音の発生を抑え、且つ落下に伴う外部からの衝撃にも十分な耐久性を有する振動モータの取付構造を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の発明は、ステータと、ロータと、を備え、前記ステータは、円柱状のシャフトと、電機子と、前記シャフトに嵌合されるリングとから構成されると共に、前記電機子

は、複数の突極を有し且つ前記シャフトを内挿するコアと、前記コアに巻回されるコイルとを有し、前記シャフトの外周面上の一部にはすり割り部が設けられると共に、前記すり割り部の回りに前記リングが嵌合され、一方、前記ロータは、前記シャフトの軸方向に円筒形状に形成されるヨーク部材と、前記ヨーク部材の両端の開口部に備えられるベアリングと、前記ヨーク部材の円筒側面に設けられる重りとから構成され、前記シャフト及び前記リングが前記ベアリングにそれぞれ内挿されることで、前記電機子が前記ヨーク部材に収納され、前記突極と前記ヨーク部材の内側円筒側面とが対向配置され、更に、前記円筒側面に切り欠きを設けることで、前記円筒側面に前記突極との間に生ずるレクタンスが異なる区画が円周方向に分割して設けられると共に、前記すり割り部に前記コイルへの給電用導電線が収納され、更に前記導電線が前記ロータ外部へ引き出され、前記コイルが給電されて前記突極に発生する磁束によって、前記区画のうちレクタンスの小さい区画が前記突極に磁気吸引されることで、前記ロータが前記ステータに対して相対的に回転することを特徴とする、シャフト固定式レクタンス型振動モータを提供することである。

【0017】又、請求項2記載の発明は、ステータと、ロータと、を備え、前記ステータは、円柱状のシャフトと、電機子と、前記シャフトに嵌合され内周面に溝部を有するリングとから構成されると共に、前記電機子は、複数の突極を有し且つ前記シャフトを内挿するコアと、前記コアに巻回されるコイルとを有し、一方、前記ロータは、前記シャフトの軸方向に円筒形状に形成されるヨーク部材と、前記ヨーク部材の両端の開口部に備えられるベアリングと、前記ヨーク部材の円筒側面に設けられる重りとから構成され、前記シャフト及び前記リングが前記ベアリングにそれぞれ内挿されることで、前記電機子が前記ヨーク部材に収納され、前記突極と前記ヨーク部材の内側円筒側面とが対向配置され、更に、前記円筒側面に切り欠きを設けることで、前記円筒側面に前記突極との間に生ずるレクタンスが異なる区画が円周方向に分割して設けられると共に、前記コイルへの給電用導電線が前記リングの溝部を通して、前記ロータ外部へ引き出され、前記コイルが給電されて前記突極に発生する磁束によって、前記区画のうちレクタンスの小さい区画が前記突極に磁気吸引されることで、前記ロータが前記ステータに対して相対的に回転することを特徴とする、シャフト固定式レクタンス型振動モータを提供するものである。

【0018】又、請求項3記載の発明は、ステータと、ロータと、を備え、前記ステータは、円柱状のシャフトと、電機子と、前記シャフトに嵌合されるリングとから構成されると共に、前記電機子は、複数の突極を有し且つ前記シャフトを内挿するコアと、前記コアに巻回されるコイルとを有し、前記シャフトの外周面上の一部には

すり割り部が設けられると共に、前記すり割り部の回りに前記リングが嵌合され、一方、前記ロータは、前記シャフトの軸方向に円筒形状に形成されるヨーク部材と、前記ヨーク部材の両端の開口部に備えられるベアリングと、前記ヨーク部材の円筒側面に設けられる重りとから構成され、前記シャフト及び前記リングが前記ベアリングにそれぞれ内挿されることで、前記電機子が前記ヨーク部材に収納され、前記突極と前記ヨーク部材の内側円筒側面とが対向配置され、更に、前記円筒側面に切り欠きを設けると共に、前記内側円筒側面の厚みが漸次薄くなるように形成された箇所を前記円筒側面に設けることによって、前記円筒側面に前記突極との間に生ずるレクタンスが異なる区画が円周方向に分割して設けられると共に、前記すり割り部に前記コイルへの給電用導電線が収納され、更に前記導電線が前記ロータ外部へ引き出され、前記コイルが給電されて前記突極に発生する磁束によって、前記区画のうちレクタンスの小さい区画が前記突極に磁気吸引されることで、前記ロータが前記ステータに対して相対的に回転することを特徴とする、シャフト固定式レクタンス型振動モータを提供することである。

【0019】又、請求項4記載の発明は、ステータと、ロータと、を備え、前記ステータは、円柱状のシャフトと、電機子と、前記シャフトに嵌合され内周面に溝部を有するリングとから構成されると共に、前記電機子は、複数の突極を有し且つ前記シャフトを内挿するコアと、前記コアに巻回されるコイルとを有し、一方、前記ロータは、前記シャフトの軸方向に円筒形状に形成されるヨーク部材と、前記ヨーク部材の両端の開口部に備えられるベアリングと、前記ヨーク部材の円筒側面に設けられる重りとから構成され、前記シャフト及び前記リングが前記ベアリングにそれぞれ内挿されることで、前記電機子が前記ヨーク部材に収納され、前記突極と前記ヨーク部材の内側円筒側面とが対向配置され、更に、前記円筒側面に切り欠きを設けると共に、前記内側円筒側面の厚みが漸次薄くなるように形成された箇所を前記円筒側面に設けることによって、前記円筒側面に前記突極との間に生ずるレクタンスが異なる区画が円周方向に分割して設けられると共に、前記コイルへの給電用導電線が前記リングの溝部を通して、前記ロータ外部へ引き出され、前記コイルが給電されて前記突極に発生する磁束によって、前記区画のうちレクタンスの小さい区画が前記突極に磁気吸引されることで、前記ロータが前記ステータに対して相対的に回転することを特徴とする、シャフト固定式レクタンス型振動モータを提供することである。

【0020】又、請求項5記載の発明は、前記シャフトの両端を固定して、請求項1乃至4記載のシャフト固定式レクタンス型振動モータを使用機器に搭載したことを特徴とするシャフト固定式レクタンス型振動モータ

の取付構造を提供することである。

【0021】

【発明の実施の形態】＜第1の実施形態＞以下、本発明の第1の実施形態を図1～図7を参照しながら説明する。

【0022】図1は本発明の第1の実施形態に係るシャフト固定式レクタンス型振動モータ（以下、略して振動モータと云う）のロータを示す斜視図であり、図2は同振動モータのステータを示す斜視図である。

【0023】図1において、ロータ2は、ヨーク部材3とベアリング4a、4b及び重り5とから構成されている。ヨーク部材3は、図示しないシャフトの軸方向に磁性材を円筒形状に形成されており、両端にそれぞれ開口部を有する。ヨーク部材3の円筒側面には、全周にわたって等間隔に6箇所の切り欠き3aが設けられており、その切り欠き3aの形状は図1に示す様な凹状に設定する。この様に切り欠き3aを設けることによって、前記円筒側面の全周に、両端部3eを残して全て切り欠かれた箇所3d、前記円筒側面が両端部3eにわたって残された箇所3b、及び中央部にのみ前記円筒側面が残された箇所3cの3箇所ずつ、計18の区画が円周方向に分割して設けられる。更に、前記開口部にベアリング4a及び4bが圧入され、両端部3eにそれぞれ備えられると共に、前記円筒側面には円弧状の重り5が固定され設けられる。

【0024】次に、図2を参照しながらステータについて説明する。ステータ6は、電機子7と円柱状のシャフト8と、そのシャフト8に嵌合されるリング11とから構成されており、電機子7は更にコアとコイルとから構成されている。コア9は90度ごとに突極9a、9b、9c、9d（9dは図示しない）を有する4突極型であり、各突極にコイル10a、10b、10c、10dがそれぞれ巻回されている。コア9の中心にはシャフト8が内挿、固定されており、シャフト8の一方の端部寄りの一部の外周面上には、周方向に等間隔で4つのすり割り部8aが設けられている。各コイルから引き出された給電用の導電線10は、各導電線ごとに1つのすり割り部8aに収納される。リング11はすり割り部8aの一部を覆う様に、すり割り部8a回りに嵌合される。

【0025】次に、図3を参照しながら上記ロータ2及びステータ6の組立について説明する。まず最初に、図2においてすり割り部8a回りにリング11を嵌合し、次にベアリング4bの孔にリング11を内挿する。ベアリング4bの孔径はリング11の外径とほぼ同一に形成されているため、ベアリング4aの孔径よりも大きく設けられている。この電機子7を、重り5が固定されたヨーク部材3に挿入しながらベアリング4bをヨーク部材3の開口部に圧入する。更に、シャフト8の一端をベアリング4aの孔に内挿しながら、ベアリング4aをヨーク部材3のもう一方の開口部に圧入する。以上の工程によって組み立てられた振動モータ1を、図4に示す。

【0026】次に、振動モータ1の動作について図5～図7を参照しながら説明する。図5は図4の振動モータ1をA-A断面（シャフト8方向に平行な方向）で切断したときの側面図であり、図6は図4をB-B断面（シャフト8に垂直な方向）で切断したときの正面図であり、図7は図4の楕円二点鎖線部を拡大した要部拡大図である。なお、図6において、説明の便宜上、上記箇所3bを平行斜線で示すと共に、上記箇所3cは平行水平線、及び上記箇所3dは無表示でそれぞれ示す。

【0027】図5及び図6に示すように、ベアリング4aと4bの外径は、振動モータ1を組み立てたとき、各突極9a、9b、9c、9dとヨーク部材3の内側円筒側面とが微小な隙間を保ちつつ、対向配置するような大きさに同一に設定される。図6(a)の状態からコイル10bと10dに通電して、突極9bをN極、9dをS極にそれぞれ励磁すると、突極9bと9d及び突極9bと9dの近傍に位置する箇所31b、32b、31c、32cとの間に磁束の流れが生じる（図6(b)参照）。そのうちの2つの箇所31bと31c及び突極9bとの間の磁束の流れを図7に示し、この図を用いて振動モータ1の動作説明を更に続ける。

【0028】図7に示すように、突極9bをN極に励磁することにより、2つの箇所31b及び31cとの間に両端部3eを通して磁束の流れが生じる。このうち、箇所31bはヨーク部材3の両端部3eにわたって磁束が発生するのに対し、箇所31cは中央部を残してヨーク部材3の円筒側面が切り欠かれているため、楕円二点鎖線部の箇所3dで磁束の流れが生じない（以下、このような箇所を磁束非通過部と云う）。箇所31dは両端部3eを残して円筒側面が全て切り欠かれているため磁束の流れは生じない。従って、3つの箇所のうち箇所31bに最も多くの磁束が流れる。これは箇所31bの方が、箇所31c及び31cに比べ磁束が流れ易い、即ち磁気抵抗（レクタンス）が小さいことを表す。従って、箇所31bが箇所31cよりも強く突極9bに磁気作用によって吸引されるので、ヨーク部材3が破線で示すステータに対して、相対的に矢印R方向へと回転し、図6(b)の状態から同図(c)の状態になる。以上から、図1に示される箇所3b、3c、及び3dは、それぞれレクタンスの値が異なるということが判明したため、以後、箇所3bを吸引極、箇所3cを回転励起極、箇所3dをブランク極と述べる。

【0029】次に、図6(c)の状態において、コイル10aと10cに通電して、突極9aをS極、9cをN極にそれぞれ励磁すると、突極9a及び9cの近傍に位置する吸引極33b、34b、及び回転励起極33c、34cに磁束の流れが生じる。すると図7で説明したように、吸引極と回転励起極との間で磁束の流れに不均衡が生じて吸引極33b、34bにより多くの磁束が流れ、吸引極33b、34bが突極9c及び9aに磁氣的に吸引される。従って図6(c)の状態から、ヨーク部材3は矢印R方向へと更に回転し、同図(d)の状態になる。

【0030】以後、突極9d→9a→9b→9c→・・・の順にN極励磁が行われるように（そのN極励磁に合わせて、180度に対向配置する突極は、9b→9c→9d→9a→・・・の順にS極励磁される）、各コイルに通電動作を繰り返すことにより、ヨーク部材3は矢印R方向に回転動作する。

【0031】ヨーク部材3の円筒側面の一部には重り5が固定されているため、ヨーク部材3の回転に伴い、重り5も偏心回転を行い、振動モータ1から振動が発生される。

【0032】以上のように振動モータの構成を、マグネットを使わないレクタンス型とすることにより、マグネットを使用する振動モータに比べ、回転漏れ磁束を抑えることが可能であると共に振動モータの部品点数も削減できるので、振動モータ全体の製造コストのダウンも図れるものである。

【0033】又、一般的に振動モータ全体の小型化が進むにつれて、振動モータ外部への導電線の引出作業は困難になるが、本実施例に係る振動モータは、シャフト8に設けたすり割り部8aに導電線10を収納して引き出す構成としたので、振動モータが小型になっても導電線の引出作業を容易に行うことが可能である。

【0034】又、本実施形態ではすり割り部8aの回りにリング11を嵌合し、そのリング11とベアリング4bの孔とを摺接させることで、ベアリング4bの孔面とすり割り部8とが直接、摺接しない構造とした。これにより、ロータ2の回転駆動に起因したすり割り部8aとの摺動によるベアリング4bの内孔面の摩耗を防止することが可能となり、振動モータの信頼性の向上と長寿命化を図ることができる。

【0035】又、切り欠き3aを設けることにより、ヨーク部材3の円筒側面にレクタンス値の異なる区画を分割して形成したので、ヨーク部材3の厚みを増大させることなくレクタンスモータを形成できると共に、振動モータ全体の小型化と軽量化を図ることが可能となる。

【0036】なお本実施例はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形可能であり、例えば、導電線10の引き出しを図8に示すように、リング11内周面に設けた溝部12に各導電線10を通すことによって行っても良い。

【0037】又、回転励起極3cの形状は、図9(a)で示すような台形状、若しくは同図(b)の様に片側が台形でもう片側が90度に切り欠かれた形状にしても良い。

【0038】次に、本発明の振動モータを機器に搭載する取付構造について説明する。上記振動モータ1は、シャフト8の両端にそれぞれアタッチメント部品を取り付け、そのアタッチメント部品を機器に取り付けて固定することで、機器に搭載される。このようにシャフト両端による二点支持とすることにより、前記弾性材を介さずとも振動モータを機器に堅固に取り付けることができる。更に、弾性材を使用しないので振動モータから発す

る振動を減衰させること無く機器に伝達させることも可能である。更に、振動モータと機器とが接する箇所はシャフト両端部のみなので、従来のように振動モータ全体が機器に接していた取付構造に比べ、接触面積を著しく減少させることができる。従って、騒音の発生を抑えることが可能になると共に、機器外部からの衝撃をまともに受けにくくなるので、耐衝撃性も向上する。

【0039】なお、上記取付構造とは逆に、機器側にアタッチメント部品を取り付け、そのアタッチメント部品に振動モータのシャフト両端を固定しても良い。

【0040】＜第2の実施形態＞次に、本発明の第2の実施形態に係る振動モータを図10及び図11を参照しながら説明する。尚、第1の実施形態と同一の構成部品については説明が重複するため省略する。図10は本実施形態に係る振動モータのヨーク部材を示す斜視図であり、図11は図10のヨーク部材をC-C断面から切断し更にステータ6を内部に配置したときの平面図である。

【0041】第2の実施形態が第1の実施形態と異なる点はヨーク部材の内側円筒側面の形状と、ヨーク部材に設けられる区画である。具体的には、図4の振動モータ1のヨーク部材3を、図10で示すヨーク部材3'に置き換える。図10のヨーク部材3'が図4のヨーク部材3と異なる点は、回転励起極3cを廃すると共に、ヨーク部材3'の円周方向に向かって漸次厚みが薄くなるように吸引極3b（図10では3'b）の内側形状Eを形成したことである。

【0042】図11(a)の状態からコイル10bと10dに通電して、突極9bをN極、9dをS極にそれぞれ励磁すると、突極9bと9d及び突極9bと9dの近傍に位置する吸引極31'b、32'b、33'c、34'cとの間に磁束の流れが生じる（図11(b)参照）。

【0043】このうち、吸引極31'b及び33'bは突極9b及び9dに向かって漸次近接するように形成されているため磁束が通り易いのにに対し、32'b及び34'bは突極9b及び9dから隔たるように形成されているため、31'b及び33'bに比べ磁束が流れにくい。従って、31'b及び33'bの方に磁束がより多く流れる。これは31'b及び33'bの方がレクタンスが小さいことを表す。従って、31'b及び33'bが、32'b及び34'bよりも強く突極9b及び9dに磁気作用によって吸引され、ヨーク部材3'が矢印R方向へと回転し、図11(b)の状態から同図(c)の状態になる。

【0044】次に、図11(c)の状態において、コイル10aと10cに通電して、突極9aをN極、突極9cをS極にそれぞれ励磁すると、突極9a及び9cの近傍に位置する吸引極35'b、36'b、37'c、38'cとの間に磁束の流れが生じる。上記で説明したように35'bと37'c、及び36'bと38'cとの間で磁束の流れに不均衡が生じるので、ヨーク部材3'は矢印R方向へと更に回転し、同図(d)の状態になる。

【0045】以後、突極9d→9c→9b→9a→・・・の順にN極励磁が行われるように（そのN極励磁に合わせて、180度に対向配置する突極は、9b→9a→9d→9c→・・・の

順にS極励磁される)、各コイルに通電動作を繰り返すことにより、ヨーク部材3'は矢印R方向に回転動作する。

【0046】ヨーク部材3'の円筒側面の一部には重り5が固定されているため、ヨーク部材3の回転に伴い、重り5も偏心回転を行い、振動モータから振動が発生される。

【0047】なお本実施形態に係る振動モータの導電線の引き出しは、図2のように、すり割り部8aに導電線10を収納して引き出しても良いし、図8に示すように、リング11に溝部12を設けてその溝部12に各導電線10を通すことによって行っても良い。

【0048】

【発明の効果】以上のように、本発明のシャフト固定式レラクタンス型振動モータに依れば、振動モータの構成をマグネットを使わないレラクタンス型としたので、マグネットを使用する振動モータに比べ、回転漏れ磁束を抑えることが可能になると共に振動モータの部品点数も削減できるので、振動モータ全体の製造コストのダウンも図れるものである。

【0049】又、本発明に係る振動モータは、シャフトに設けたすり割り部に導電線を収納して引き出す構成としたので、振動モータが小型になっても導電線の引出作業を容易に行うことが可能である。

【0050】又、すり割り部の回りにリングを嵌合し、そのリングとベアリングの孔とを摺接させることで、ベアリングの孔面とすり割り部とが直接、摺接しない構造とした。これにより、ロータの回転駆動に起因した、すり割り部との摺動によるベアリングの内孔面の摩耗を防止することが可能となり、振動モータの信頼性の向上と長寿命化を図ることが可能となる。

【0051】又、切り欠きを設けることにより、ヨーク部材の円筒側面にレラクタンス値の異なる区画を分割して形成したので、ヨーク部材の厚みを増大させることなくレラクタンスモータを形成できると共に、振動モータ全体の小型化と軽量化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態に係るシャフト固定式レラクタンス型振動モータのロータを示す斜視図

【図2】 本発明の第1の実施形態に係るシャフト固定式レラクタンス型振動モータのステータを示す斜視図

【図3】 図1のロータ及び図2のステータの組立について説明する斜視図

【図4】 本発明の第1の実施形態に係るシャフト固定式レラクタンス型振動モータの斜視図

【図5】 図4の振動モータをA-A断面で切断したときの側面図

【図6】 図4の振動モータをB-B断面で切断したときの正面図

【図7】 図4の楕円二点鎖線部を拡大した要部拡大図

【図8】 導電線の引き出し法の他の実施例を示す斜視図

【図9】 ヨーク部材の他の実施例を示す斜視図

【図10】 本発明の第2の実施形態に係るシャフト固定式レラクタンス型振動モータのヨーク部材を示す斜視図

【図11】 図10のヨーク部材をC-C断面から切断し更にステータを内部に配置したときの平面図

【図12】 従来のブラシレス型振動発生モータのうちアウターロータ型ブラシレス振動モータの内部構造を示す側断面図

【図13】 従来のブラシレス型の動発生モータのうちインナーロータ型ブラシレス振動モータの内部構造を示す一部側断面図

【図14】 図13の振動モータを弾性体を介して機器に取り付ける状態を示す一部側断面図

【図15】 図12の振動モータを弾性体を介して取り付け状態を示す一部側断面図

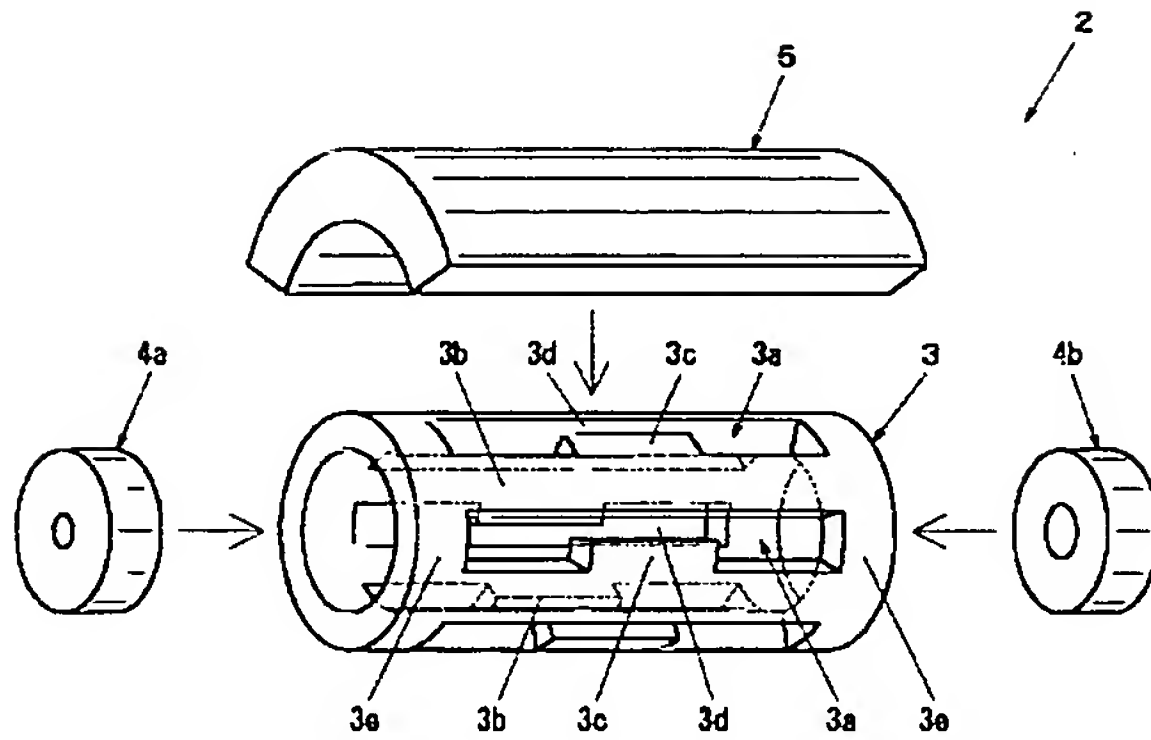
【符号の説明】

- 1・・・シャフト固定式レラクタンス型振動モータ
- 2・・・ロータ
- 3、3'・・・ヨーク部材
- 3a・・・切り欠き
- 3b、31b、32b、33b、34b、3'b、31'b、32'b、33'b、34'b、35'b、36'b、37'b、38'b・・・吸引極
- 3c、31c、32c、33c、34c・・・回転励起極
- 3d、31d・・・ブランク極
- 3e・・・両端部
- 4a、4b・・・ベアリング
- 5・・・重り
- 6・・・ステータ
- 7・・・電機子
- 8・・・シャフト
- 8a・・・すり割り部
- 9・・・コア
- 9a、9b、9c、9d・・・突極
- 10・・・導電線
- 10a、10b、10c、10d・・・コイル
- 11・・・リング
- 12・・・溝部
- 13・・・アウターロータ型ブラシレス振動モータ
- 14・・・ロータ
- 15・・・ロータヨーク
- 16・・・コア
- 17・・・マグネット
- 18・・・シャフト
- 19・・・ベアリング
- 20・・・ブラケット
- 21・・・ステータ
- 22・・・スロット
- 23・・・コイル

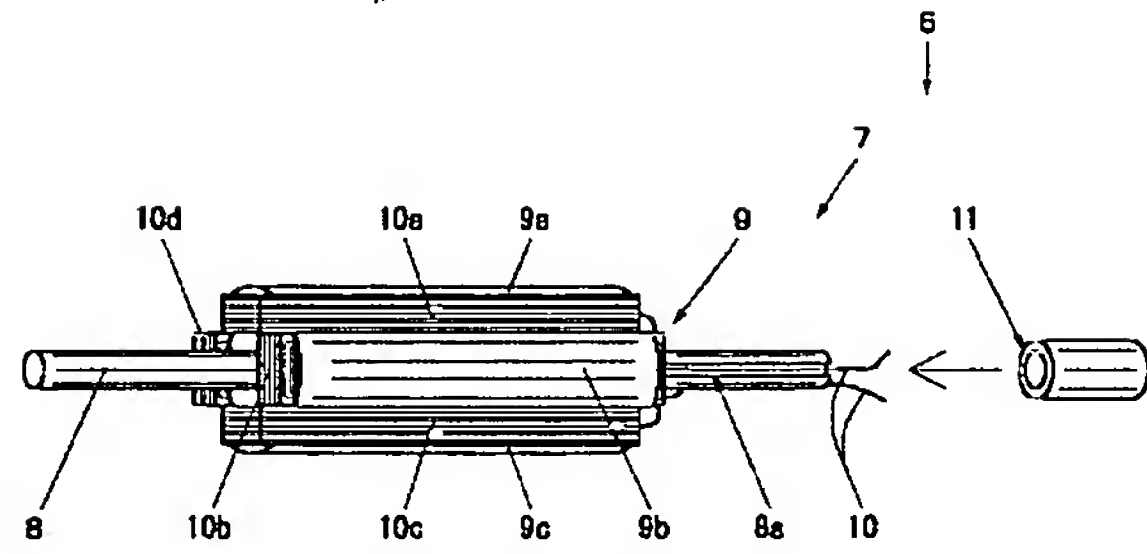
- 24・・・重り
15・・・インナーロータ型ブラレス振動モータ
26・・・ハウジング
27・・・円筒状マグネット
28・・・シャフト
29・・・インナーロータ部

- 30・・・ベアリング
31・・・ステータ
32・・・コイル
33・・・重り
34、35・・・弾性体
36・・・リブ

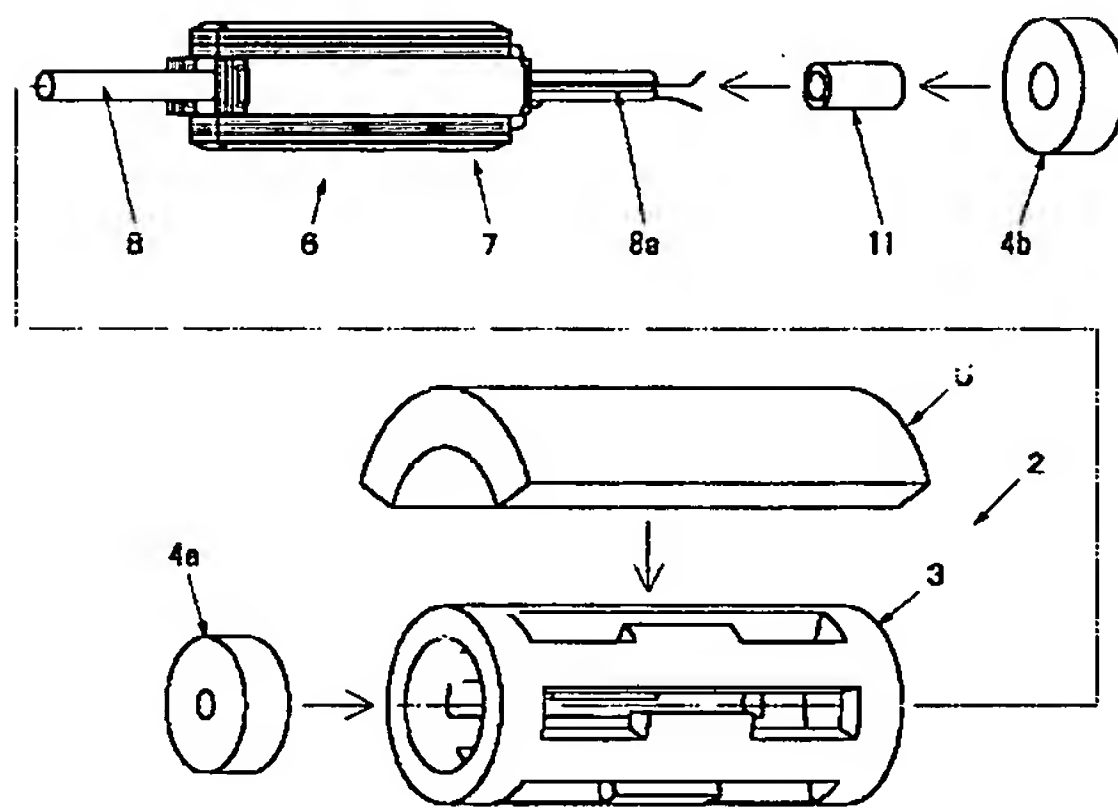
【図1】



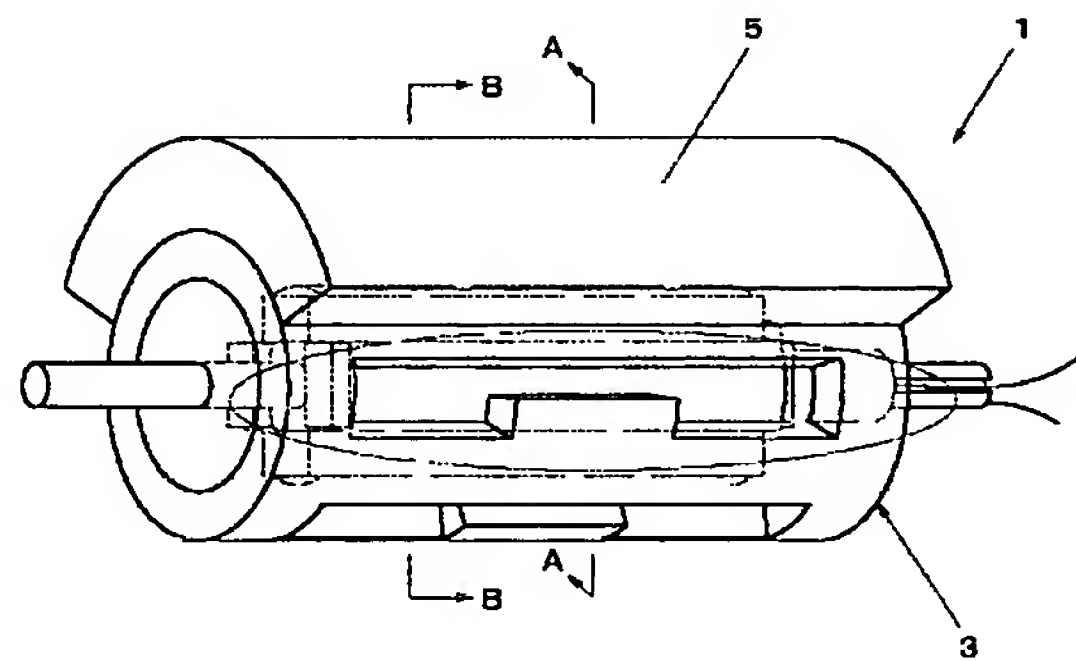
【図2】



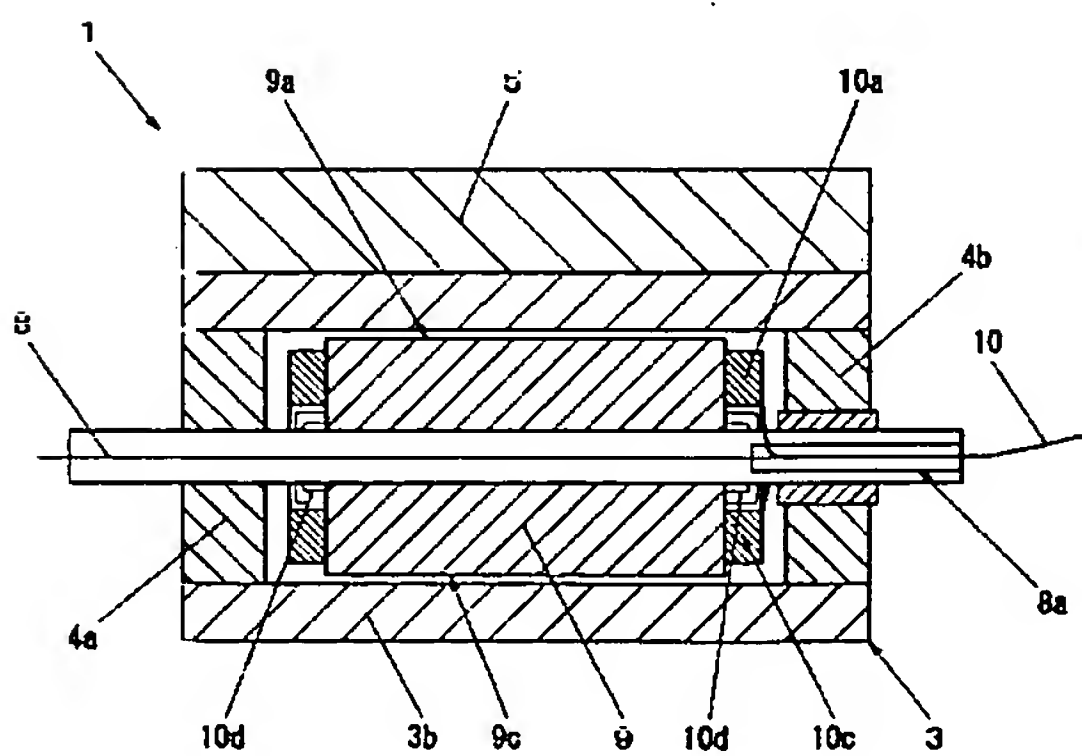
【図3】



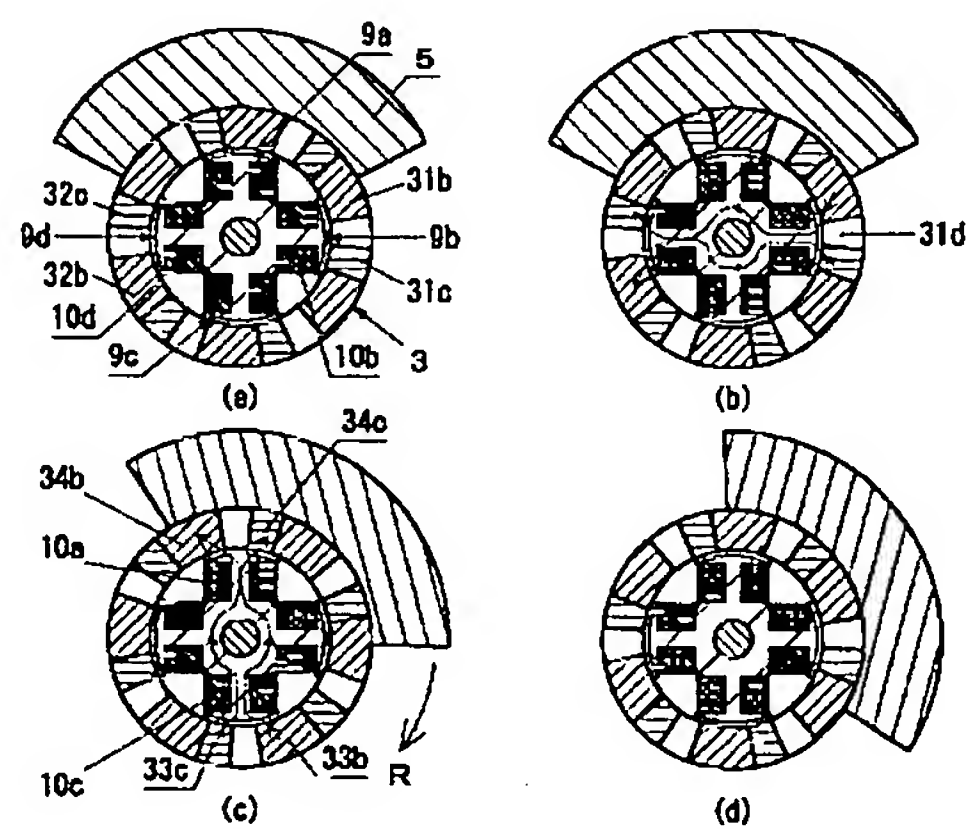
【図4】



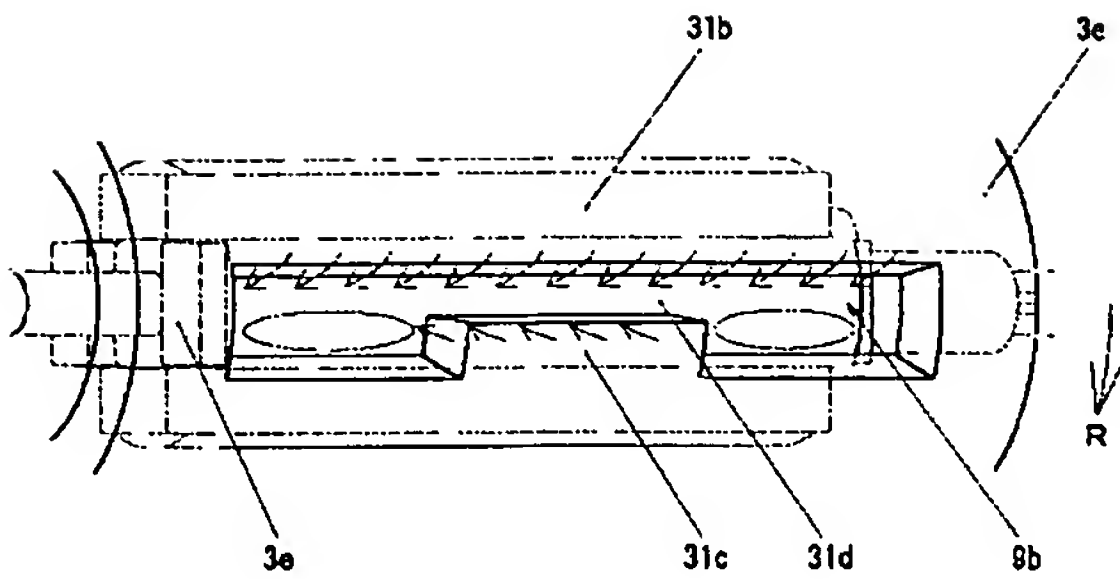
【図5】



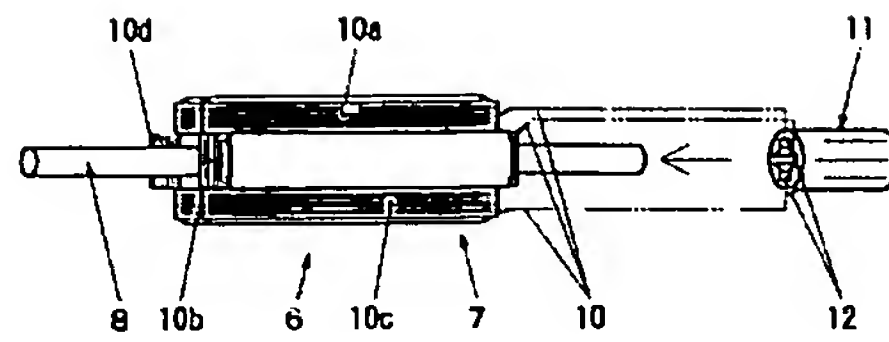
【図6】



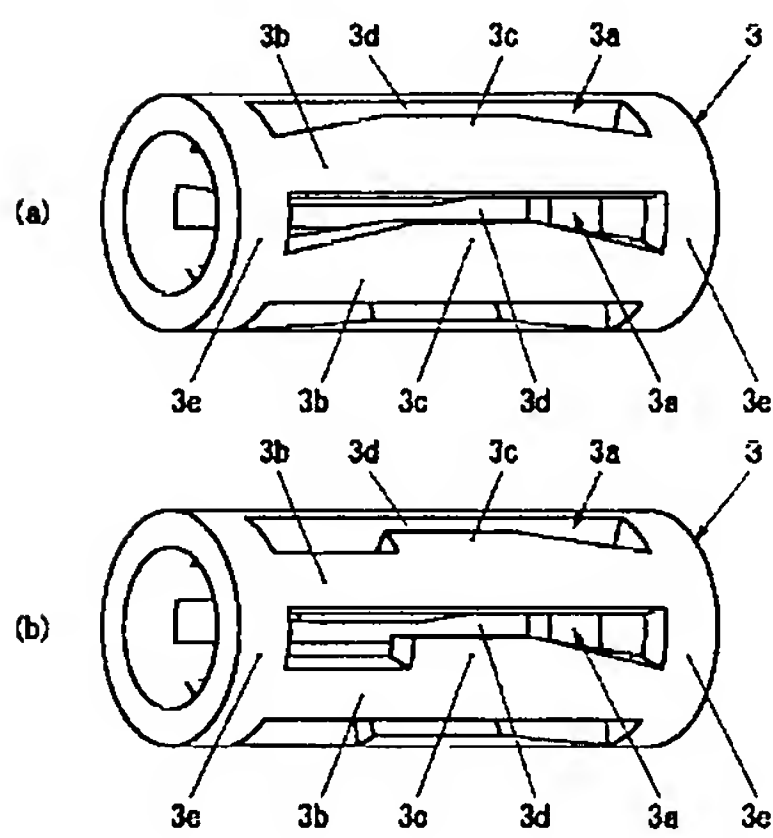
【図7】



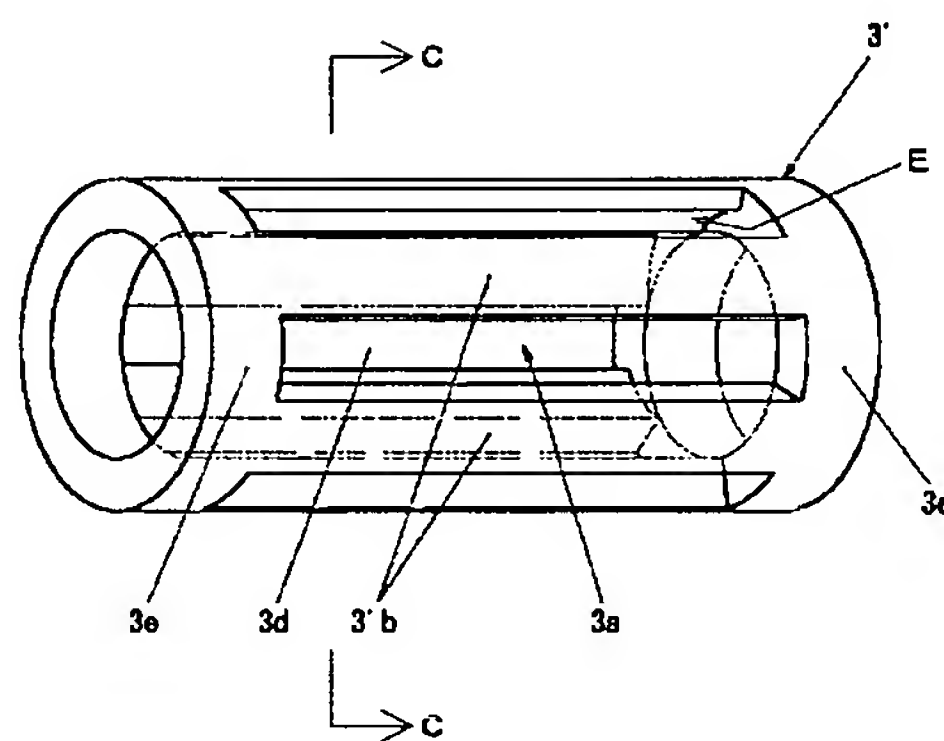
【図8】



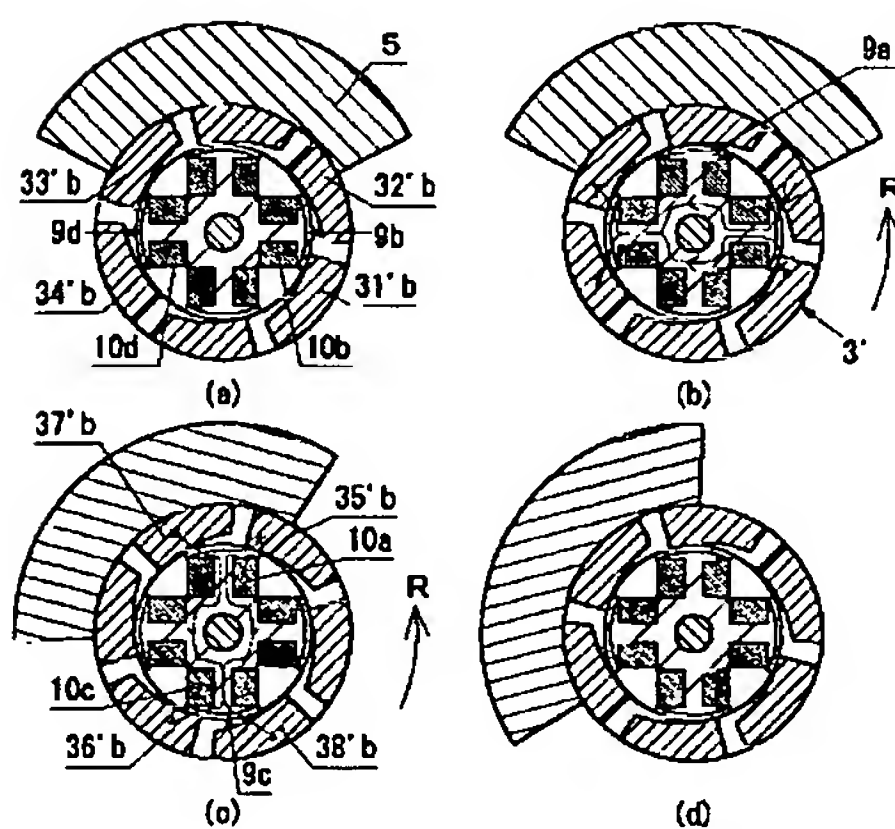
【図9】



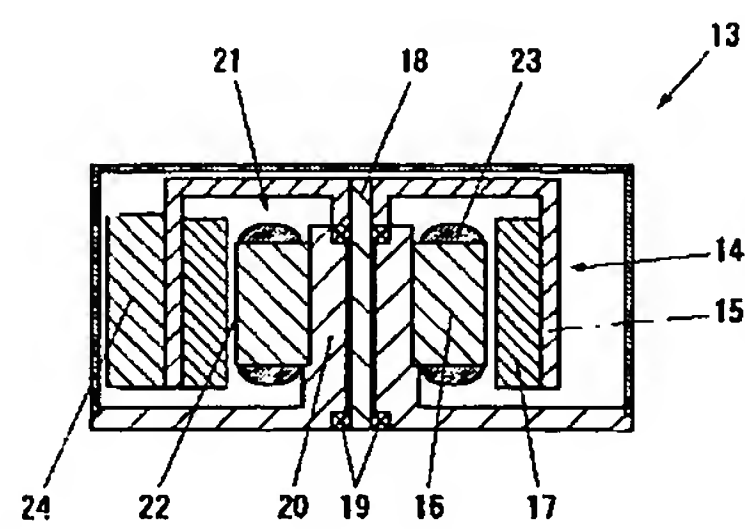
【図10】



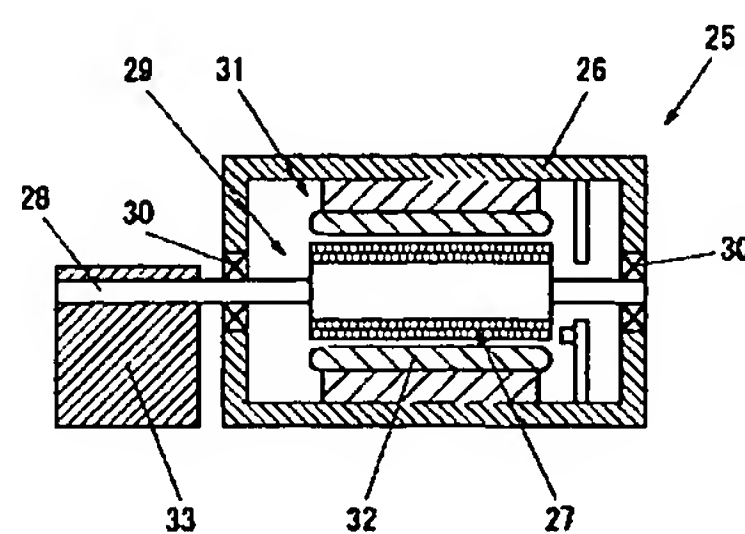
【図11】



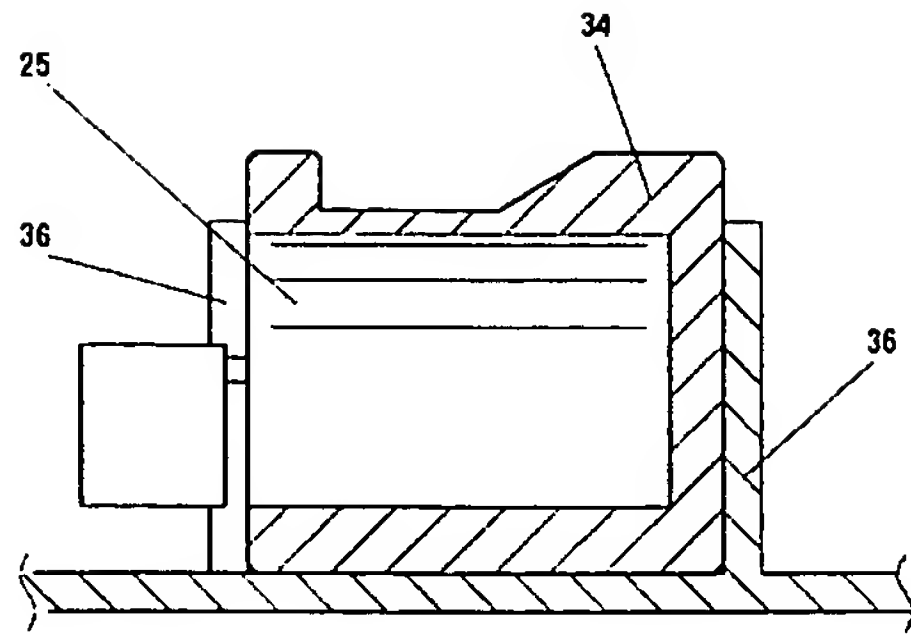
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

